

10/614,509

09-272223

: 21.10.1997

B41J 2/44
H01S 3/096

(71)Applicant : CANON INC

(72)Inventor : KIMIZUKA JUNICHI
ISHII TETSUYA

(57)Abstract:

SOLUTION: A CPU 17 cuts the output of lasers 10a, 10b and thereafter gradually increases bias current. When light is detected by a photodetector 13, the CPU 17 stops increase of bias current and simultaneously decreases bias current slightly. As a result, bias current is stabilized in a nonluminous region slightly lower than a threshold, namely, in the maximum value of current necessitated in an individual luminous part. The CPU 17 stores bias current value of this time in a memory of the inside and also holds digital value of an output port 01. Then, since the CPU 17 independently turns on the laser 10a, a port 04 is made to a high level and the current value of the laser 10a is gradually increased from 0. Therefor, digital value of a port 02 is increased by 1 step.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-272223

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/44		B 4 1 J 3/00	D
H 0 1 S	3/096		H 0 1 S 3/096	
			B 4 1 J 3/00	M

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-84273

(22) 出願日 平成8年(1996)4月5日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 君塚 純一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 石井 哲弥

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

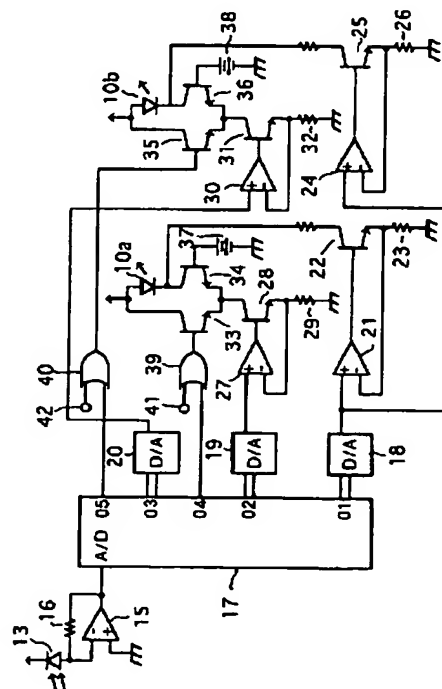
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マルチビームレーザ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 製造コストを上げずにバイアス電流制御の時間を短縮化する。

【解決手段】 CPU 17 を半導体レーザ 10 a, 10 b に対して共通使用し、CPU 17 によりバイアス電流制御を行う。これにより複数の発光部を持つ半導体レーザにローコストでバイアス電流を供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モノリシックボディ上にレーザビームを発光する複数の発光部を備える半導体レーザを駆動するマルチビームレーザ駆動装置において、前記複数の発光部の個々の発光部にバイアス電流を印加する電流印加手段と、該バイアス電流を調整する電流調整手段であって、共有使用する電流調整手段とを具えたことを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は前記バイアス電流を個々の発光部に必要とされるバイアス電流の内最大の値に調整することを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は調整したバイアス電流の電流値を保持することを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段と、前記個々の発光部の発光量を個別に調整可能であることを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は個別に調整した発光量を保持することを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 6】 請求項 4 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段はリアルタイムに光量調整可能なことを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 7】 請求項 4 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は請求項 1 に記載のバイアス電流調整中は前記光量調整の動作を停止可能とすることを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 8】 請求項 4 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は前記個々の発光部のバイアス電流の調整を一度に行うことを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 9】 請求項 1 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記バイアス電流調整手段は、前記電流印加手段により印加するバイアス電流を決定するために前記バイアス電流の値を数値 0 から前記発光部によりレーザビームが発光されるまで上昇させ、レーザビームが発光した直前のバイアス電流値を最終調整値とすることを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は前記レーザビームが発光した直前のバイアス電流の値を起点にして該バイアス電流を複数回増加、減少させて、前記レーザビームの発光を確認し、最終調整値を決定することを特徴と

するマルチビームレーザ駆動装置。

【請求項 11】 モノリシックボディ上にレーザビームを発光する複数の発光部を備える半導体レーザを駆動回路により駆動するマルチビームレーザ駆動装置において、前記駆動回路の出力端から前記半導体レーザの端子に至る配線長と配線幅をほぼ等しくしたことを特徴とするマルチビームレーザ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザプリンタ等の画像形成装置に設置され、複数のビームで同時に感光ドラムを走査するためにモノリシックボディ上に複数の発光部を備えた半導体レーザを駆動するマルチビームレーザ駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真方式で画像形成を行う画像形成装置、たとえば、レーザプリンタでは複数のビームで同時に感光ドラムを走査するための複数の発光部を備えた半導体レーザを駆動するマルチビームレーザ駆動装置を有している。従来この種装置は各発光部ごとに駆動回路を備え、各発光部ごとに光量制御を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では特にモノリシックボディ上に複数の発光部を備えた半導体レーザの場合、一つの発光部に電流を流したときにその熱が他の発光部に伝わる。このため、その影響で他の発光部の発光効率が低下し、発光光量が低下する問題があった。この現象を熱干渉と呼ぶ。レーザプリンタにおいては画像を書き込むレーザでこの発光光量が低下する問題は画像の濃度むらとなって画像品質を低下させてしまう。

【0004】半導体レーザはスレッショルド電流値以下の電流を流してもレーザ発光しない。レーザ発光しない程度の電流とはスレッショルド電流値以下の電流という意味である。このスレッショルド電流値は装置周囲温度により変化し、さらに経時的に変化する。そこでスレッショルド電流値の変化に従ってバイアス電流を制御する必要がある。しかし各発光部ごとにバイアス電流を制御する回路を設けることはコストアップになる。また各発光部毎にシーケンシャルにバイアス電流を制御すると時間がかかる。そこで、本発明の目的は、製造コスト、バイアス電流制御の時間等においてバランスのとれたマルチビームレーザ駆動装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、請求項 1 の発明は、モノリシックボディ上にレーザビームを発光する複数の発光部を備える半導体レーザを駆動するマルチビームレーザ駆動装置において、前記複数の発光部の個々の発光部にバイアス電流を印加する電流印加手段と、該バイアス電流を調整する電流調

整手段であって、共有使用する電流調整手段とを具えたことを特徴とする。

【0006】請求項2の発明は、請求項1に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は前記バイアス電流を個々の発光部に必要とされるバイアス電流の内最大の値に調整することを特徴とする。

【0007】請求項3の発明は、請求項1に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は調整したバイアス電流の電流値を保持することを特徴とする。

【0008】請求項4の発明は、請求項1に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段と、前記個々の発光部の発光量を個別に調整可能であることを特徴とする。

【0009】請求項5の発明は、請求項4に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は個別に調整した発光量を保持することを特徴とする。

【0010】請求項6の発明は、請求項4に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段はリアルタイムに光量調整可能なことを特徴とする。

【0011】請求項7の発明は、請求項4に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は請求項1に記載のバイアス電流調整中は前記光量調整の動作を停止可能とすることを特徴とする。

【0012】請求項8の発明は、請求項4に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は前記個々の発光部のバイアス電流の調整を一度に行うことを特徴とする。

【0013】請求項9の発明は、請求項1に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記バイアス電流調整手段は、前記電流印加手段により印加するバイアス電流を決定するために前記バイアス電流の値を数値0から前記発光部によりレーザビームが発光されるまで上昇させ、レーザビームが発光した直前のバイアス電流値を最終調整値とすることを特徴とする。

【0014】請求項10の発明は、請求項9に記載のマルチビームレーザ駆動装置において、前記電流調整手段は前記レーザビームが発光した直前のバイアス電流の値を起点にして該バイアス電流を複数回増加、減少させて、前記レーザビームの発光を確認し、最終調整値を決定することを特徴とする。

【0015】請求項11の発明は、モノリシックボディ上にレーザビームを発光する複数の発光部を備える半導体レーザを駆動回路により駆動するマルチビームレーザ駆動装置において、前記駆動回路の出力端から前記半導体レーザの端子に至る配線長と配線幅をほぼ等しくしたことで配線のストレーキャパシティ、ストレーインダクタンスをほぼ等しくし、レーザ駆動電流波形を大略等しくし、各レーザ発光部の波形を描えることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0017】（第1の実施例）本発明の説明に先立って、レーザプリンタの概略構成を図1を用いて説明する。図1において、1は複数の発光部を有する半導体レーザでありモノリシックボディ上に搭載される。2は半導体レーザ1の出射する複数のビームを平行光化するコリメータレンズである。3は反射ミラー、4はポリゴンミラーである。反射ミラー3は複数のビームをポリゴンミラー4へと導く。

【0018】5は $f-\theta$ レンズ、6は反射ミラーである。7は感光ドラムである。ポリゴンミラー4で偏向された光ビームは $f-\theta$ レンズ5で等角速度走査を等速度走査に変換され、反射ミラー6で感光ドラム7に導かれる。

【0019】8は反射ミラー、9はビームディテクタでビーム光を受光し、光電変換する。これによりビームディテクタ9は上記ビーム光が感光ドラム7を走査する開始点のタイミングを検出する。ビームディテクタ9の出力信号に同期させて半導体レーザ1を画像信号で変調することにより感光ドラム7に潜像を形成する。

【0020】半導体レーザ1の構成を図2を使用して説明する。図2において、10はGaAs半導体レーザチップ、11、12はストライプ溝で、この内側が発光のための電流通路となりそこでレーザビームが発生する。この図では2ビームの例について示す。13はフォトディテクタで、14はその受光面を示す。半導体レーザチップ10がバック方向に出射したビームを受けて電気信号に変換する。

【0021】半導体レーザ1を駆動するマルチビームレーザ駆動装置の構成を図3を使用して説明する。図3において、15はフォトディテクタ13で検出した出力を増幅するアンプ、16はアンプゲインを決める抵抗である。17はCPUであり、A/Dコンバータ、RAM、ROM、I/Oポートを内蔵している。CPU17は後述のレーザ発光部のバイアス電流の調整に共有使用される。10a、10bは半導体レーザチップ10のそれぞれの発光部を形成するレーザダイオードである。18、19、20はD/AコンバータでCPU17が出力ポートO1、O2、O3から出力する8ビットから16ビットのデジタル値をアナログ電圧に変換する。

【0022】21、24、27、30はオペアンプ、22、25、28、31はトランジスタである。23、26、29、32は抵抗でこれらの部品で構成される回路は定電流回路と呼ばれるものでD/Aコンバータから与えられる電圧に応じたレーザ駆動電流を出力する。33、34および35、36はそれぞれトランジスタで差動スイッチ回路を形成し、レーザ10a、10bに流れる電流をオン、オフする。37、38は差動スイッチ回

路のバイアス電流である。

【0023】39、40はレーザプリンタで書き込むべき画像信号と、光量調整中レーザを強制的に点灯する信号のオア演算を行うオア回路である。端子41、42には画像信号が印加される。CPU17の出力ポートO4、O5からは光量調整中レーザを強制的に点灯する信号が出力される。

【0024】次に図4のフローチャートに従って図3のマルチビームレーザ駆動回路の光量制御動作を説明する。図4において、CPU17は、まずステップ51でレーザ10a、10bの出力をカットするためCPU17の出力ポートO1、O2、O3の出力を数値0にし、D/Aコンバータ18、19、20の出力をすべて数値0にする。同時にCPU17の出力ポートO4、O5の出力もオフにし、ユーザ10a、10bに電流が流れないようにする。

【0025】CPU17はステップ52でバイアス電流を徐々に増加させる。ステップ53でフォトディテクタ13で光を検知したかどうか判断する。これはアンプ15で電流電圧変換した出力電圧をCPU17のA/Dコンバータ入力でデジタル値に変換し、その値で判断する。受光するまでステップ52に戻り徐々にバイアス電流を増加させる。

【0026】受光したと判断するとCPU17はステップ54でバイアス電流の増加を停止する。このときレーザは2つ共、同時に個々に発光することもあるし、2つのうちスレッシュホールド電流が小さい方が発光することもある。この時のバイアス電流はレーザ発光開始直後の非常に不安定な状態にある。そこでバイアス電流の増加を停止すると同時に少しバイアス電流を減少させる。これによりスレッシュホールド（レーザ発光開始限界）より少し下の非発光域に、すなわち、個々の発光部に必要とされる電流の内の最大値にバイアス電流を安定化させることができる。CPU17はステップ55でこのときのバイアス電流値を内部のRAM等のメモリに記憶すると共に出力ポートO1のデジタル値を保持する。

【0027】この光量制御の様子を図5で説明する。縦軸はレーザ発光光量、横軸はレーザ電流である。レーザ10aと10bの特性にばらつきがあり10bのほうが感度が悪いとする。レーザ発光を開始する電流をスレッシュホールド電流 I_{th} とする。レーザ10aのスレッシュホールド電流 I_{thb} とする。双方のレーザ10a、10bのレーザ電流を増加してゆくと I_{tha} を過ぎたところからレーザ10aが発光を開始する。レーザ10bはまだレーザ発光しない。この段階でレーザ電流を I_{tha} より少し下げて I_a でホールド（保持）する。 I_a は通常使用状態における I_{tha} の温度ばらつき範囲に若干の余裕を持たせて値を決める。実際の制御時における値の算出は、 $I_{tha} - X$ の計算を行う。Xはスレッシュホールド電流の温度ばらつきである。 I_{tha} に一定比率を

掛けて求めても良い。

【0028】図4に戻り、CPU17は次にステップ56でレーザ10aを単独でオンするためCPU17のポートO4をハイレベルにする。ステップ57でレーザ10aの電流の値を0から徐々に増加させるためCPU17のポートO2のデジタル値を1ステップ増加する。ステップ58でCPU17はフォトディテクタ13の出力電流をアンプ15で増幅した出力電圧（以後フォトディテクタ13の出力と呼ぶ）が予め決められた値に等しくなったかどうか調べる。等しくなければ等しくなるまでステップ57でのループ処理を繰り返す。

【0029】フォトディテクタ13の出力が規定値に到達したらCPU17はステップ59でその値を内部メモリに記憶させる。ステップ60でレーザ10aを一度オフするためポート4の出力をローレベルにする。次にステップ61でレーザ10bを単独でオンするためCPU17のポートO5をハイレベルにする。ステップ62でレーザ10bの電流を0から徐々に増加させるためCPU17のポートO3のデジタル値を1ステップ増加する。

【0030】ステップ63でCPU17はフォトディテクタ13の出力が予め決められた値に等しくなったかどうか調べる。等しくなければ等しくなるまでステップ62を繰り返す。フォトディテクタ13の出力が規定値に到達したらステップ64でその値をCPU17内のメモリに記憶させる。ステップ65でレーザ10aを一度オフするためポート5の出力をローレベルにする。以上でレーザ電流の調整が終了する。この状態で端子41、42から画像信号を入力するとレーザ10a、10bはそれぞれ決められた光量で感光ドラム7を照射し、画像を形成する。

【0031】第1の実施例に対して、以下の変更を加えることができる。

【0032】第1の実施例の光量制御では図4のステップ53においてフォトディテクタ13が受光し始めるとそこがスレッシュホールドと判断し、ステップ54でレーザ電流（バイアス電流）の増加を停止した。しかしスレッシュホールド近傍はレーザの発光は非常に不安定である。さらに半導体接合部の温度も上昇過程であるのでこの状態でレーザ電流を保持するとレーザの発光は停止してしまう。すなわちスレッシュホールド点の電流値が上昇してしまう。そこでスレッシュホールド点を正確に捕まえるにはレーザビームを受光した時のレーザ電流を起点にしてレーザ電流の増加、減少を複数回繰り返してレーザビームの受光を確認し、スレッシュホールド点を何回横切ったかカウントしその値の収束を調べるとスレッシュホールド点すなわち、保持すべき直前のバイアス電流値を正確に捕らえることができる。

【0033】（第2の実施例）図6に第2の実施例におけるマルチビームレーザ駆動装置の回路構成を示す。な

お、図3と同様箇所は同一符号を用いている。図6において、10a、10bはそれぞれレーザビームを発生するレーザ1、レーザ2である。13a、13bはそれぞれレーザ1、レーザ2のレーザビームを受光するフォトディテクタである。

【0034】15a、103、104、15b、107、108はそれぞれレーザ1／レーザ2のバイアス調整用のPDアンプで、オペアンプ、抵抗で構成されている。121、101、122、106はそれぞれフォトディテクタ1／2（13a、13b）の動作をオン（ON）／オフ（OFF）する回路で、NORゲート、抵抗で構成されていてV DATA1／2信号、CPU17のBSETポートの出力信号の2入力によって制御される。

【0035】109、110、27、125、28、29、111、112、30、126、31、32はそれぞれ抵抗、コンデンサ、オペアンプ、補正増幅器、トランジスタによって構成され、それぞれフォトディテクタ1／2（13a、13b）からの出力電圧値により制御されるリアルタイムAPC制御回路を形成する。上記各々のトランジスタ28、31に流れる電流値はフォトディテクタ1／2（13a、13b）からの出力電圧値により決定される。17はバイアス設定の制御を行うためのCPUであり、2つのA/D入力部と、バイアスデータ出力ポートBIASと、バイアス設定可能ポートBSETを有する。18はCPU17の出力ポートBIASからのデータをアナログ変換するD/A変換器である。21、22、23、24、25、26はそれぞれオペアンプ、トランジスタ、抵抗で構成され、レーザ1／2駆動用の電圧－電流（V－I）変換回路を形成する。上記オペアンプの＋入力に引加される電圧値によりトランジスタに流れる電流が決定される。123はオペアンプ27、28の＋入力にVref電圧を引加するための電源である。124はこの電源出力123をON/OFF制御するためのアナログスイッチであり、CPU17のBSET出力によってコントロールされ、LでON、HでOFFとなる。また、113はVref制御OFF時にオペアンプ27、28の＋入力値を0Vに安定させるために設けているブルダウン抵抗である。

【0036】以上の回路構成においてリアルタイムAPC制御を行う前の固定バイアス電流値を決定する制御方法を図7および図8を用いて説明する。

【0037】バイアス制御を行うCPU17はレーザ発光をオフにすべく、リアルタイムAPC制御を止めるためにBSETポートをHにしてアナログスイッチをオフする。一方で、NORゲート121、122の出力をそれぞれLにし、フォトディテクタ13a、13bとNORゲート121、122との間に挿入されている抵抗101、105にPD受光に必要な量の電流を常に流せる状態にさせる。そして、Vref＝0V、つまりコン

ロール用オペアンプ27、30のそれぞれの＋入力を0Vにすることで発光電流をストップ。また同時にBIASポートの出力を0にすることで、各々の定バイアス制御回路（21～26）を完全にオフにして電流をイニシャル状態にする（152）。

【0038】次に図9に示すようにバイアスポートBIASの値を少しずつ増やし前記A/Dコンバータ、前記V－I変換回路を経てレーザの電流を徐々に増やしていく（153）。いずれかのレーザが、スレッシュホールド電流値Ith以上に達して発光したことを前記フォトディテクタ（13aか13bのいずれか）に電流が流れることにより受光を検知する。受光を検知後、フォトディテクタから抵抗（101か105）に流れた電流により発生した電圧を前記PDアンプ（15aか15bのいずれか）により増幅し、前記CPU17のA/D1ポートか、A/D2ポートで増幅された電圧をセンス（検知）（154）する。先にセンスされた方のバイアス電流を再び少しずつ減少させていく（155）。

【0039】Ith以下でレーザが発光しなくなるのをCPU17のA/D1ポートか、A/D2ポートで確認後（156）、Ithの温度バラツキの分などのマージンを上乗せした量のバイアスをさらに一定値減少させる（157）。そして、CPU17はそのときのバイアス値を固定しバイアスポートに出力。DAコンバータ18でアナログ変換後、そのアナログ出力電圧値をオペアンプ21、24の＋入力側に引加し、半導体レーザ10a、10bに定バイアス電流を図9に示すように常時流す（158）。そして、BSETポートをオフ（159）後、リアルタイムAPC制御へ移行する。

【0040】次にリアルタイムAPCの動作について説明する。ステップ158で説明した定バイアス電流値がオンの状態で、159の処理で説明したポートBSET＝L（オフ）後にリアルタイムAPCはスタートされる。まず、ビデオ信号データ（V DATA1あるいはV DATA2）がオンであるかを判別（161）。オフであればリアルタイムAPC制御をオフ（164）する。オンであればNORゲート（121または122）をLにして、フォトディテクタ（13aまたは13b）とNORゲートとの間に挿入されている抵抗101、105にPD受光に必要な両の電流を流せる状態に設定する（162）。

【0041】そして前記リアルタイムAPC駆動回路が動作し、レーザが発光する（163）。ここで前記リアルタイムAPC回路の動作について説明する。前記フォトディテクタに流れる受光電流が抵抗101あるいは105に流れることによりPD電圧が発生し、PD電圧はリアルタイムAPC回路に印加される。そして、PD電圧はオペアンプ（27か30）のマイナス入力および、補正増幅器（125か126）に印加される。

【0042】一方で、前記オペアンプの＋入力はレギュ

レーザ 123 から出力されている基準電圧 V_{ref} が印加されている。オペアンプの±入力による演算結果と前記補正増幅器の出力の加算結果により出力電圧値が決定され、この出力電圧値に結果により $V-I$ 変換回路 (28, 29、あるいは 31, 32) に流れるレーザ電流値が決められ、レーザに所定の電流値を流す。そして、発光された情報は再びフォトディテクタにフィードバックされ、上記の動作を繰り返す。この時、前記 CPU の A/D1, A/2 各ポートは定バイアス設定用ポートであるため、前記 PD アンプを経て入力されている PD 増幅信号の判別を無視して何も行わない。そして、BSET がオンになるまで、上記のリアルタイム APC 制御を繰り返す。BSET がオンになったら、バイアス設定制御へ移行する (165)。

【0043】(第3の実施例) 図10は第3の実施例の構成を示す。図10において、130はマルチビームレーザ駆動回路が実装されているPCB(プリント回路基板)のようなモノリシックボディであり、131aおよび131bは各々のレーザをドライブするレーザドライバ。132はマルチレーザの各端子と前記レーザドライバ間とを接続するPCB130上の電極パターンである。第2の実施例で説明したようなリアルタイムAPCの制御回路で高速発光制御を行うとストレーインダクタンス、ストレーキャパシタンスの影響がより大きくなってくる。マルチビームの場合、駆動ドライバ部と各レーザチップ間における配線の電極パターンの長さおよび幅に差異があると、上述した理由により発光時における各ビーム波形の形が微妙に変わり、その結果、濃度ムラ等が発生し画像品位が低下してしまう。

【0044】これを回避するために、図10における各々の実装パターンの長さおよび太さを均等にすべく、少なくとも以下の関係となるよう、パターン設計を行う。

【0045】

【数1】 $L_{11} \approx L_{21}$ 、 $L_{12} \approx L_{22}$ 、 $d_{11} \approx d_{21}$ 、 $d_{12} \approx d_{22}$

(第4の実施例) 図11は第4の実施例の構成を示す。第1の実施例と第4の実施例との違いはレーザにバイアス電流を印加する定電流駆動回路を一つにした点である。すなわち、図11のトランジスタ22で二つのレーザ10a, 10bにバイアス電流を流している。トランジスタ22のコレクタから抵抗72, 73、ダイオード70, 71を通してレーザ10a, 10bのカソードにつながる。ダイオード70, 71はスイッチング用の高速応答のダイオードである。ダイオード70, 71、抵抗72, 73は、各レーザのスイッチングが差動電流スイッチトランジスタ33, 34, 35, 36で行われた場合にその影響が他のレーザに及ぶのを防止する減結合回路である。上記各部の動作は実施例1と同じであるので省略する。本実施例によりバイアス電流駆動回路のコストダウンがはかられる。本実施例ではレーザの数が増

えるほど効果がある。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明では、半導体レーザの各発光部にレーザ発光しない程度のバイアス電流を常時印加しレーザの各発光部を熱することで熱干渉の影響を減少させることができる。このバイアス電流制御回路を共有することでコストダウンが計れる。

【0047】請求項2の発明では、バイアス電流調整の時は各発光部ごとに必要とされるバイアス電流の中で最大の値にセットすることで不用意にレーザ光が発射されることを防止することができる。

【0048】各発光部ごとにシーケンシャルにバイアス電流を制御すると時間がかかるので請求項3の発明では、全発光部のバイアス電流を一度にまとめて最適値にセットし、それ以後は一定値に保持することでバイアス電流調整時間を短縮することができる。

【0049】請求項4の発明では、請求項1の発明の効果に加えて発光時の光量については個々の発光部ごとのばらつきを調整することで、レーザプリンタにおける画像濃度のばらつきを防止することができる。

【0050】請求項5の発明では、請求項4の発明の効果に加えて、発光部ごとのばらつきを調整する際に短時間で調整し後はその値を保持することで発光光量の調整を短時間で済ませることができる。

【0051】請求項6の発明ではさらに、発光部ごとのばらつきを調整する際にバイアス電流を流しながらリアルタイムで光量を制御することにより短時間の熱的変動により光量変動を防止し、レーザプリンタの画像濃度ムラを防止することができる。

【0052】請求項7の発明では、バイアス電流を流しながらリアルタイムで光量を制御する場合に、バイアス電流を調整するときはリアルタイム光量制御が動作してしまうと両方の制御が干渉しあるのでリアルタイム光量制御を一時停止可能とすることで両方の制御が干渉しあうことを防止できる。

【0053】請求項8の発明では、バイアス電流の調整を短縮できる。さらにバイアス電流の調整を個別に行っていると各発光部の熱干渉により調整の度に値がばらついてしまうが、一度に調整することで熱干渉の影響を防止できる。

【0054】請求項9の発明ではバイアス電流をレーザビーム点灯直前まで引き上げておくことができるので、レーザビーム点灯までの時間を短くできる。

【0055】請求項10の発明では、複数回の試行によりバイアス電流の設定値を定めるので、設定誤差が小さくなり、また半導体レーザの性能劣化にも対応できる。

【0056】請求項11の発明では、配線長と配線幅を等しくすることで各レーザの応答特性のばらつきをなくす。これで均質な画素を持つ画像を形成できる。

11

12

【図面の簡単な説明】

【図 1】 レーザプリンタの概略構成を示す構成図である。

【図 2】 半導体レーザの構成を示す斜視図である。

【図 3】 第 1 実施例におけるマルチビームレーザ駆動装置の回路構成を示す回路図である。

【図 4】 第 1 実施例の制御動作を示すフローチャートである。

【図 5】 バイアス電流と光量の関係を示す説明図である。

【図 6】 第 2 実施例におけるマルチビームレーザ駆動装置の回路構成を示す回路図である。

【図 7】 第 2 実施例の制御動作を示すフローチャートで

ある。

【図 8】 第 2 実施例の制御動作を示すフローチャートである。

【図 9】 第 2 実施例の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

【図 10】 第 3 実施例の回路構成を示すブロック図である。

【図 11】 第 4 実施例の回路構成を示す回路図である。

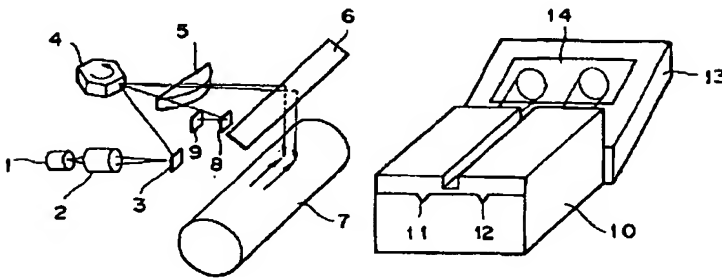
【符号の説明】

- 10 1 半導体レーザ
9 ビームディテクタ
10 a, 10 b (半導体) レーザ
17 CPU

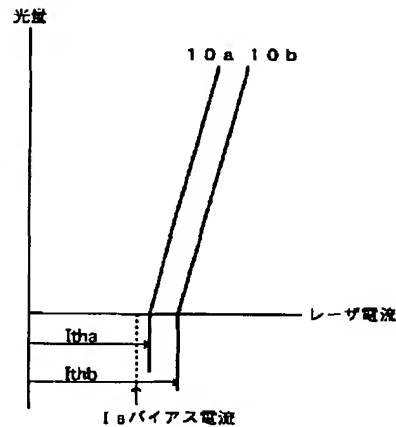
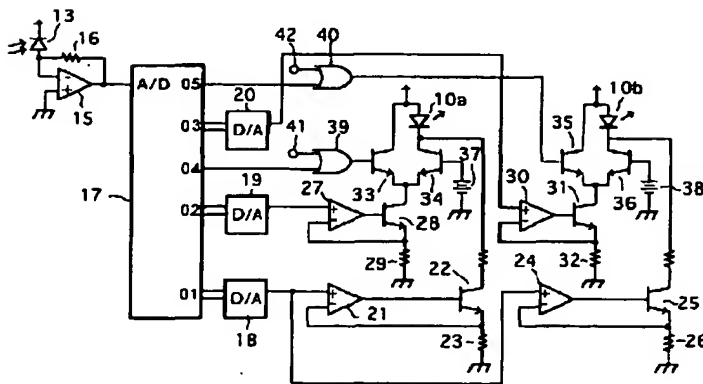
【図 1】

【図 2】

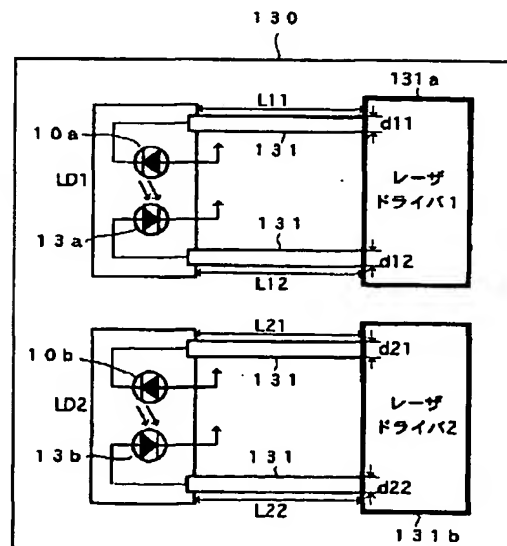
【図 5】



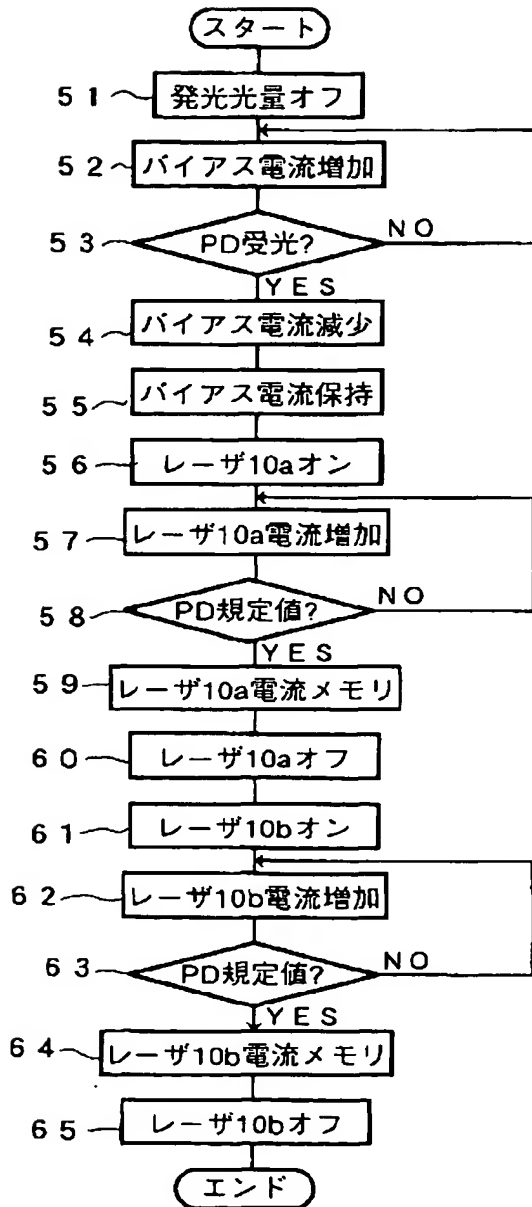
【図 3】



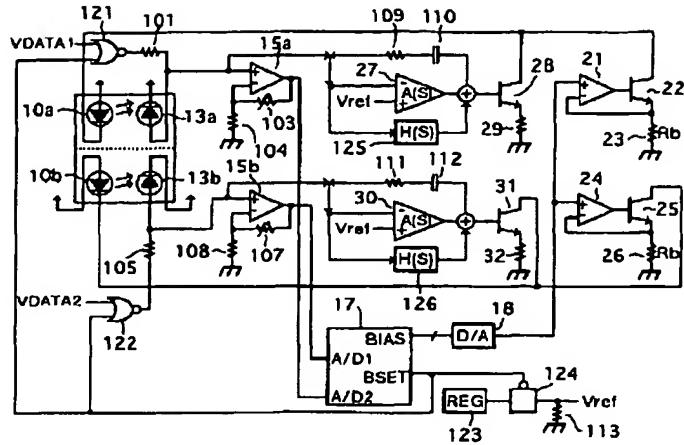
【図 10】



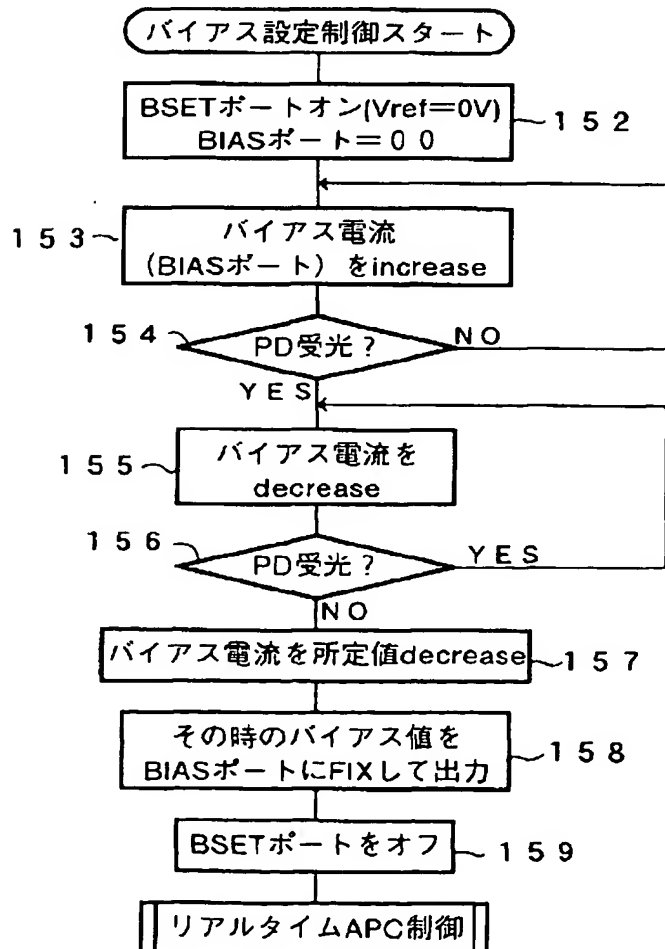
【図4】



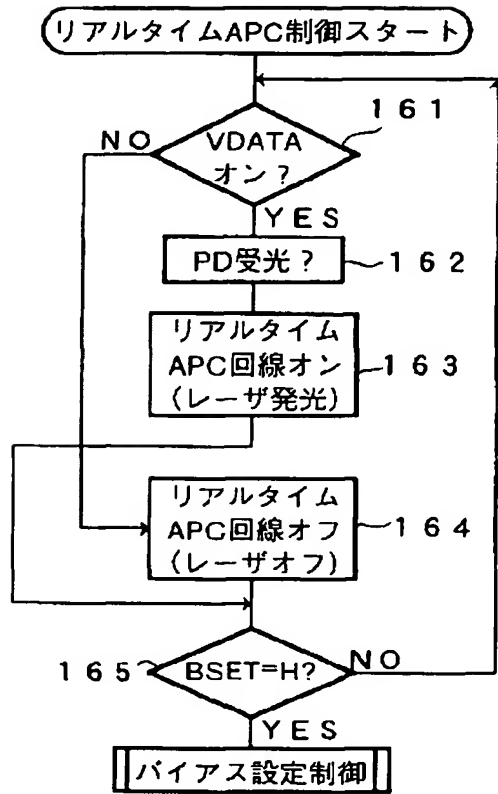
【図6】



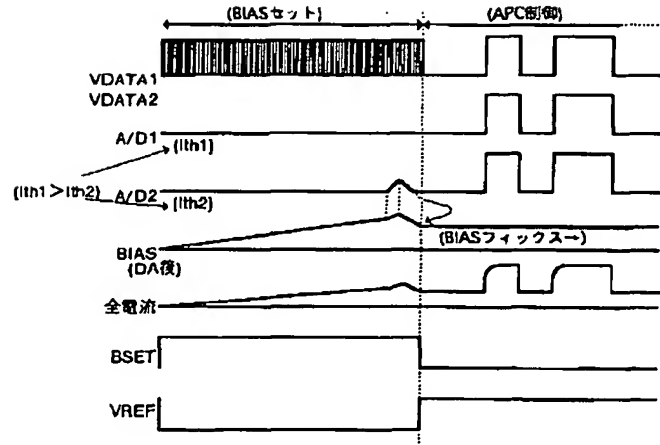
【図7】



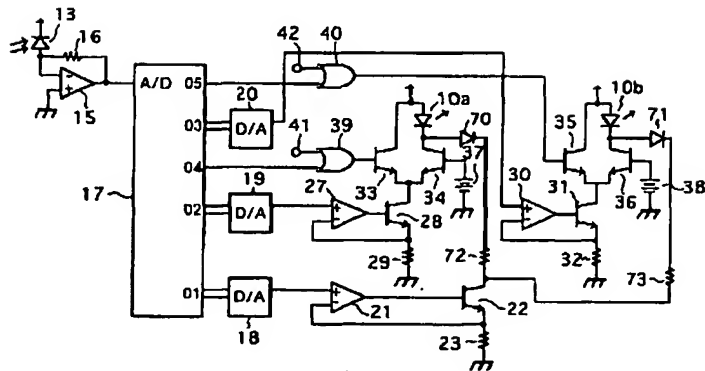
【図 8】



【図 9】



【図 11】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The multi-beam laser driving gear characterized by having a current impression means to impress a bias current to each light-emitting part of two or more aforementioned light-emitting parts, and the current adjustment means which is a current adjustment means to adjust this bias current, and carries out share use in the multi-beam laser driving gear which drives the semiconductor laser equipped with two or more light-emitting parts which emit light in a laser beam on the monolithic body.

[Claim 2] It is the multi-beam laser driving gear characterized by adjusting to the value of the inner maximum of a bias current by which the aforementioned bias current is needed for the aforementioned current adjustment means in a multi-beam laser driving gear according to claim 1 at each light-emitting part.

[Claim 3] It is the multi-beam laser driving gear characterized by holding the current value of the bias current which adjusted the aforementioned current adjustment means in the multi-beam laser driving gear according to claim 1.

[Claim 4] The multi-beam laser driving gear characterized by the ability to adjust individually the amount of luminescence of the aforementioned current adjustment means and each aforementioned light-emitting part in a multi-beam laser driving gear according to claim 1.

[Claim 5] It is the multi-beam laser driving gear characterized by holding the amount of luminescence which adjusted the aforementioned current adjustment means individually in the multi-beam laser driving gear according to claim 4.

[Claim 6] It is the multi-beam laser driving gear characterized by quantity of light adjustment on real time being possible for the aforementioned current adjustment means in a multi-beam laser driving gear according to claim 4.

[Claim 7] It is the multi-beam laser driving gear characterized by supposing that a halt of operation of the aforementioned quantity of light adjustment is possible for the aforementioned current adjustment means during bias-current adjustment according to claim 1 in a multi-beam laser driving gear according to claim 4.

[Claim 8] It is the multi-beam laser driving gear characterized by the aforementioned current adjustment means adjusting the bias current of each aforementioned light-emitting part at once in a multi-beam laser driving gear according to claim 4.

[Claim 9] It is the multi-beam laser driving gear characterized by making into a final-adjustment value a bias-current value just before it raised the value of the aforementioned bias current until the laser beam emitted light with the aforementioned light-emitting part from the numeric value 0 in order to determine the bias current which impresses the aforementioned bias-current adjustment means by the aforementioned current impression means in a multi-beam laser driving gear according to claim 1, and the laser beam emitted light.

[Claim 10] It is the multi-beam laser driving gear characterized by multiple-times-increasing, decreasing this bias current with the value of a bias current just before, as for the aforementioned current adjustment means, the aforementioned laser beam emitted light in the multi-beam laser driving gear according to

claim 9 as the starting point, checking luminescence of the aforementioned laser beam, and determining a final-adjustment value.

[Claim 11] The multi-beam laser driving gear characterized by making almost equal the wire length to [in the multi-beam laser driving gear which drives semiconductor laser equipped with two or more light-emitting parts which emit light in a laser beam by the drive circuit / from the outgoing end of the aforementioned drive circuit] the terminal of the aforementioned semiconductor laser on the monolithic body, and wiring width of face.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention is installed in image formation equipments, such as a LASER beam printer, and in order to scan a photoconductor drum simultaneously with two or more beams, it relates to the multi-beam laser driving gear which drives the semiconductor laser equipped with two or more light-emitting parts on the monolithic body.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, it has the multi-beam laser driving gear which drives the semiconductor laser equipped with two or more light-emitting parts for scanning a photoconductor drum simultaneously with two or more beams with the image formation equipment which performs image formation by the electrophotography method, for example, a LASER beam printer. Conventionally, this seed equipment was equipped with the drive circuit for every light-emitting part, and was performing the light control for every light-emitting part.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional example, in the case of the semiconductor laser equipped with two or more light-emitting parts especially on the monolithic body, when current is passed to one light-emitting part, the heat gets across to other light-emitting parts. For this reason, there was a problem to which the luminous efficiency of other light-emitting parts falls to under the influence, and the luminescence quantity of light falls. This phenomenon is called heat interference. The problem to which this luminescence quantity of light falls by the laser which writes in a picture in a LASER beam printer will become the concentration unevenness of a picture, and will reduce picture quality.

[0004] Even if semiconductor laser passes the current below threshold level current value, it does not carry out laser luminescence. The current of the grade which does not carry out laser luminescence is a meaning called the current below threshold level current value. This threshold level current value changes with equipment ambient temperature, and changes still with time. Then, it is necessary to control a bias current according to change of threshold level current value. However, it becomes a cost rise to prepare the circuit which controls a bias current for every light-emitting part. It will take time, if a bias current is sequentially controlled for every light-emitting part again. Then, the purpose of this invention is to offer the multi-beam laser driving gear which maintained balance in the time of a manufacturing cost and bias-current control etc.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain such a purpose, invention of a claim 1 is a current impression means to impress a bias current at each light-emitting part of two or more aforementioned light-emitting parts in the multi-beam laser driving gear which drives semiconductor laser equipped with two or more light-emitting parts which emit light in a laser beam on the monolithic body, and a current adjustment means to adjust this bias current, and it is characterized by having the current adjustment means which carries out share use.

[0006] Invention of a claim 2 is characterized by adjusting the aforementioned current adjustment means to the value of the inner maximum of a bias current for which the aforementioned bias current is needed at each light-emitting part in a multi-beam laser driving gear according to claim 1.

[0007] As for the aforementioned current adjustment means, invention of a claim 3 is characterized by holding the current value of the adjusted bias current in a multi-beam laser driving gear according to claim 1.

[0008] Invention of a claim 4 is characterized by the ability to adjust individually the amount of luminescence of the aforementioned current adjustment means and each aforementioned light-emitting part in a multi-beam laser driving gear according to claim 1.

[0009] As for the aforementioned current adjustment means, invention of a claim 5 is characterized by holding the amount of luminescence adjusted individually in a multi-beam laser driving gear according to claim 4.

[0010] As for the aforementioned current adjustment means, invention of a claim 6 is characterized by quantity of light adjustment on real time being possible in a multi-beam laser driving gear according to claim 4.

[0011] Invention of a claim 7 is characterized by the aforementioned current adjustment means enabling a halt of operation of the aforementioned quantity of light adjustment during bias-current adjustment according to claim 1 in a multi-beam laser driving gear according to claim 4.

[0012] As for the aforementioned current adjustment means, invention of a claim 8 is characterized by adjusting the bias current of each aforementioned light-emitting part at once in a multi-beam laser driving gear according to claim 4.

[0013] It is characterized by making into a final-adjustment value a bias-current value just before it raised the value of the aforementioned bias current until the laser beam emitted light with the aforementioned light-emitting part from the numeric value 0 in order to determine the bias current to which invention of a claim 9 impresses the aforementioned bias-current adjustment means by the aforementioned current impression means in a multi-beam laser driving gear according to claim 1, and the laser beam emitted light.

[0014] In a multi-beam laser driving gear according to claim 9, with the value of a bias current just before the aforementioned laser beam emitted light as the starting point, the aforementioned current adjustment means multiple-times-increases, decreases this bias current, and invention of a claim 10 checks luminescence of the aforementioned laser beam, and is characterized by determining a final-adjustment value.

[0015] In the multi-beam laser driving gear which drives the semiconductor laser to which invention of a claim 11 is equipped with two or more light-emitting parts which emit light in a laser beam on the monolithic body by the drive circuit The strike rhe capacity of wiring and a strike rhe inductance are made almost equal by having made almost equal the wire length from the outgoing end of the aforementioned drive circuit to the terminal of the aforementioned semiconductor laser, and wiring width of face, and an outline etc. spreads laser drive current wave type, and it is characterized by arranging the wave of each laser light-emitting part.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing, the example of this invention is explained in detail.

[0017] (The 1st example) In advance of explanation of this invention, the outline composition of a LASER beam printer is explained using drawing 1. In drawing 1, 1 is semiconductor laser which has two or more light-emitting parts, and is carried on the monolithic body. 2 is a collimator lens which forms into parallel light two or more beams in which semiconductor laser 1 carries out outgoing radiation. 3 is a reflective mirror and 4 is a polygon mirror. The reflective mirror 3 leads two or more beams to the polygon mirror 4.

[0018] 5 is a f-theta lens and 6 is a reflective mirror. 7 is a photoconductor drum. The light beam deflected by the polygon mirror 4 is the f-theta lens 5, and a constant-angular-velocity scan is changed into it by uniform scan, and it is led to a photoconductor drum 7 by the reflective mirror 6.

[0019] 8 receives a reflective mirror by the beam detector, 9 receives beam light, and photo electric translation is carried out. Thereby, the beam detector 9 detects the timing of a start point to beam scan [above-mentioned] a photoconductor drum 7. A latent image is formed in a photoconductor drum 7 by making it synchronize with the output signal of the beam detector 9, and modulating semiconductor laser 1 by the picture signal.

[0020] The composition of semiconductor laser 1 is explained using drawing 2. In drawing 2, 10 is 11, a GaAs semiconductor laser chip and 12 are stripe slots, it becomes a current path for luminescence of this inside, and a laser beam occurs there. This drawing shows the example of two beams. 13 is a photodetector and 14 shows the light-receiving side. It changes into an electrical signal in response to the beam in which the semiconductor laser chip 10 carried out outgoing radiation in the back direction.

[0021] The composition of the multi-beam laser driving gear which drives semiconductor laser 1 is explained using drawing 3. In drawing 3, the amplifier which amplifies the output which detected 15 by the photodetector 13, and 16 are resistance which determines an amplifier gain. 17 is CPU and builds in the A/D converter, RAM and ROM, and the I/O Port. Share use of CPU17 is carried out at adjustment of the bias current of the below-mentioned laser light-emitting part. 10a and 10b are laser diodes which form each light-emitting part of the semiconductor laser chip 10. 18, 19, and 20 change into analog voltage the digital value of 8 to 16 bits which CPU17 outputs from output ports O1, O2, and O3 by the D/A converter.

[0022] As for 21, 24, 27, and 30, an operational amplifier, and 22, 25, 28 and 31 are transistors. The circuit where 23, 26, 29, and 32 consist of resistance with these parts outputs the laser drive current according to the voltage which is called current regulator circuit and given from a D/A converter. 33, 34, and 35 and 36 form a differential switching circuit with a transistor, respectively, and they turn on and turn off the current which flows on Laser 10a and 10b. 37 and 38 are the bias currents of a differential switching circuit.

[0023] 39 and 40 are OR circuits which are the picture signal which should be written in by the LASER beam printer, and the signal which turns on laser compulsorily during quantity of light adjustment, or calculate. A picture signal is impressed to terminals 41 and 42. From the output ports O4 and O5 of CPU17, the signal which turns on laser compulsorily during quantity of light adjustment is outputted.

[0024] Next, according to the flow chart of drawing 4, light-control operation of the multi-beam laser drive circuit of drawing 3 is explained. In drawing 4, CPU17 makes the output of the output ports O1, O2, and O3 of CPU17 a numeric value 0 in order to cut the output of Laser 10a and 10b at Step 51 first, and it makes all of the output of D/A converters 18, 19, and 20 a numeric value 0. The output of the output ports O4 and O5 of CPU17 is also turned OFF simultaneously, and it is made for current not to flow to Users 10a and 10b.

[0025] CPU17 makes a bias current increase gradually at Step 52. It judges whether light was detected by the photodetector 13 at Step 53. This changes into digital value the output voltage which carried out current-potential conversion with amplifier 15 in the A/D converter input of CPU17, and judges it with the value. It returns to Step 52 and a bias current is made to increase gradually until it receives light.

[0026] If it judges that light was received, CPU17 will stop the increase in a bias current at Step 54. At this time, both of laser may emit light separately simultaneously, and the one where threshold level current is smaller may emit light among two. The bias current at this time is in the very unstable state immediately after a laser luminescence start. Then, a bias current is decreased for a while at the same time it stops the increase in a bias current. The maximum of the current needed for the lower region, i.e., each light-emitting part, non-emitting light for a while from threshold level (laser luminescence start limitation) by this can be made to stabilize a bias current. CPU17 holds the digital value of an output port O1 while memorizing the bias-current value at this time in memory, such as internal RAM, at Step 55.

[0027] Drawing 5 explains the situation of this light control. A vertical axis is the laser luminescence quantity of light, and a horizontal axis is laser current. Dispersion is in the property of Laser 10a and 10b, and the way of 10b presupposes that sensitivity is bad. Let the current which starts laser luminescence be threshold level current I_{th} . It considers as the threshold level current I_{thb} of laser 10a.

If the laser current of both laser 10a and 10b is increased, laser 10a will start luminescence from the place which passed over Itha. Laser 10b does not carry out laser luminescence yet. Laser current is lowered for a while from Itha in this stage, and it is IB. It holds (maintenance): IB Give some margin to the temperature dispersion range of Itha in a ***** busy condition, and decide a value to be it. Calculation of the value at the time of actual control calculates Itha-X. X is temperature dispersion of threshold level current. You may apply and ask Itha for the rate of a constant ratio.

[0028] It returns to drawing 4 , and since CPU17 next turns on laser 10a independently at Step 56, it makes the port O4 of CPU17 high-level. In order to make the value of the current of laser 10a increase from 0 gradually at Step 57, the digital value of the port O2 of CPU17 is increased by one step. It investigates whether CPU17 became equal to the value the output voltage (it is henceforth called the output of a photodetector 13) which amplified the output current of a photodetector 13 with amplifier 15 was beforehand decided to be at Step 58. Loop processing at Step 57 is repeated until it becomes equal, if not equal.

[0029] When the output of a photodetector 13 reaches default value, CPU17 makes an internal memory memorize the value at Step 59. Since laser 10a is turned off at once at Step 60, the output of a port 4 is made into a low level. Next, since laser 10b is independently turned on at Step 61, the port O5 of CPU17 is made high-level. In order to make the current of laser 10b increase from 0 gradually at Step 62, the digital value of the port O3 of CPU17 is increased by one step.

[0030] CPU17 investigates whether the output of a photodetector 13 became equal to the value decided beforehand at Step 63. Step 62 is repeated until it becomes equal, if not equal. When the output of a photodetector 13 reaches default value, the memory in CPU17 is made to memorize the value at Step 64. Since laser 10a is turned off at once at Step 65, the output of a port 5 is made into a low level.

Adjustment of laser current is completed above. If a picture signal is inputted from terminals 41 and 42 in this state, Laser 10a and 10b will irradiate a photoconductor drum 7 with the quantity of light decided, respectively, and will form a picture.

[0031] The following change can be added to the 1st example.

[0032] In the light control of the 1st example, that judged with threshold level that a photodetector 13 begins to receive light in Step 53 of drawing 4 , and the increase in laser current (bias current) was stopped at Step 54. However, luminescence of laser is very unstable near the threshold level. Since the temperature of a semiconductor junction is furthermore also elevation process, if laser current is held in this state, luminescence of laser will stop. That is, the current value of a threshold level point will go up. Then, the increase in laser current and reduction are repeated two or more times with the laser current as the starting point when receiving a laser beam catching a threshold level point correctly, light-receiving of a laser beam is checked, and if it counts how many times the threshold level point was crossed and convergence of the value is investigated, a threshold level point, i.e., a bias-current value just before holding, can be caught correctly.

[0033] (The 2nd example) The circuitry of the multi-beam laser driving gear in the 2nd example is shown in drawing 6 . In addition, the part uses the same sign like drawing 3 . In drawing 6 , 10a and 10b are the laser 1 and laser 2 which generate a laser beam, respectively. 13a and 13b are photodetectors which receive the laser beam of laser 1 and laser 2, respectively.

[0034] 15a, 103, 104, 15b, and 107, 108 are PD amplifier for bias compensation of laser 1/laser 2, respectively, and consist of an operational amplifier and resistance. 121, 101 and 122, 106 are ON (ON) / circuit to turn off (OFF), respectively, they consist of the NOR gate and resistance and operation of photodetectors 1/2 (13a, 13b) is controlled by two inputs of VDATA1/2 signal and the output signal of the BSET port of CPU17.

[0035] 109, 110, 27, 125, 28, 29, 111, 112, 30, 126, 31, and 32 are constituted by resistance, a capacitor, an operational amplifier, amendment amplifier, and the transistor, respectively, and form the real-time APC control circuit controlled by the output voltage value from photodetectors 1/2 (13a, 13b), respectively. the current value which flows to TORAJISUTA 28 and 31 of each above is determined by the output voltage value from photodetectors 1/2 (13a, 13b) 17 is CPU for controlling a bias setup, and has the two A/D input sections, and the bias data output ports BIAS and the ports BSET which can be

bias set up. 18 is a D/A converter which carries out analogue conversion of the data from output port BIAS of CPU17. 21, 22, 23, 24, 25, and 26 consist of an operational amplifier, a transistor, and resistance, respectively, and form the voltage-current (V-I) conversion circuit for laser 1 / 2 drive. The current which flows to a transistor with the voltage value V_{ref} by + input of the above-mentioned operational amplifier is determined. 123 is a power supply for V_{ref} voltage to + input of operational amplifiers 27 and 28. 124 is an analog switch for carrying out ON/OFF control of this power outlet 123, and it is controlled by the BSET output of CPU17, and it is come to being turned on by L and it comes by H to be turned off. Moreover, 113 is a pull down resistor prepared in order to stabilize + input value of operational amplifiers 27 and 28 in 0V at the time of the V_{ref} control OFF.

[0036] The control method of determining the fixed-bias current value before performing real-time APC control in the above circuitry is explained using drawing 7 and drawing 8.

[0037] That laser luminescence should be carried out to OFF, in order to stop real-time APC control, CPU17 which performs bias control sets a BSET port to H, and turns off an analog switch. On the other hand, the output of the NOR gate 121,122 is set to L, respectively, and it is made to change into the state where the current of a complement can always be passed at PD light-receiving to the resistance 101,105 inserted between Photodetectors 13a and 13b and the NOR gate 121,122. And luminescence current is stopped by setting each + input of $V_{ref}=0V$ 27 and 30, i.e., the operational amplifiers for control, to 0V. Moreover, by setting the output of a BIAS port to 0 simultaneously, each constant bias control circuit (21-26) is turned OFF completely, and current is changed into an initial state (152).

[0038] Next, as shown in drawing 9, the value of the bias port BIAS is increased little by little, and the current of laser is gradually increased through the aforementioned A/D converter and the aforementioned V-I conversion circuit (153). Light-receiving is detected when current flows that one of laser reached more than the SURESSHO hold current value I_{th} , and emitted light to the aforementioned photodetector (13a or 13b). Voltage which amplified the voltage generated by the current which flowed from the photodetector to resistance (101 or 105) with the aforementioned PD amplifier (15a or 15b) after detecting light-receiving, and was amplified in A/D1 port of the above CPU 17 and A/D2 port is sensed (154). (detection) The bias current of the direction sensed previously is decreased little by little again (155).

[0039] Constant value reduction of the bias of the amount which added margins, such as a part of the temperature variation of I_{th} , after the check (156) in A/D1 port of CPU17 and A/D2 port for laser stopping emitting light below by I_{th} is carried out further (157). And CPU17 fixes the bias value at that time, and outputs it to a bias port. After analogue conversion and its analog output voltage value are V_{ref} to + input side of operational amplifiers 21 and 24 by DA converter 18, and to semiconductor laser 10a and 10b, a constant bias current is always passed, as shown in drawing 9 (158). And it shifts to real-time APC control after turning off a BSET port (159).

[0040] Next, operation of real time APC is explained. In the state of ON of the constant bias-current value explained at Step 158, real time APC is started after port BSET=L (OFF) explained by processing of 159. First, it distinguishes whether video signal data (VDATA1 or VDATA2) are ON (161). If off, real-time APC control is turned off (164). If it is ON, the NOR gate (121 or 122) will be set to L, and it is set as the state where the current of I_{th} required for PD light-receiving can be passed to the resistance 101,105 inserted between a photodetector (13a or 13b) and the NOR gate (162).

[0041] And the aforementioned real-time APC drive circuit operates, and laser emits light (163). Operation of the aforementioned real-time APC circuit is explained here. When the light-receiving current which flows to the aforementioned photodetector flows to resistance 101 or 105, PD voltage occurs and PD voltage is impressed to a real-time APC circuit. And PD voltage is impressed to the minus input and amendment amplifier (125 or 126) of an operational amplifier (27 or 30).

[0042] On the other hand, the reference voltage V_{ref} to which + input of the aforementioned operational amplifier is outputted from the regulator 123 is impressed. An output voltage value is determined by the result of an operation and the addition result of the output of the aforementioned amendment amplifier by I_{th} input of an operational amplifier, the laser current value which flows by the result to this output voltage value at an V-I conversion circuit (31 28, 29, or 32) is decided, and predetermined current value

is passed on laser. And the information which emitted light is again fed back to a photodetector, and repeats the above-mentioned operation. Since A/D1 of Above CPU, and A / 2 each port are constant ports for a bias setup at this time, distinction of PD amplification signal inputted through the aforementioned PD amplifier is disregarded, and nothing performs it. And the above-mentioned real-time APC control is repeated until BSET is turned on [it]. If BSET is turned on [it], it will shift to bias setting control (165).

[0043] (The 3rd example) Drawing 10 shows the composition of the 3rd example. It is the laser driver to which 130 is the monolithic body like PCB (printed circuit board) with which the multi-beam laser drive circuit is mounted in drawing 10, and 131a and 131b drive each laser. 132 is an electrode pattern on PCB130 which connects between each terminal of multi-laser, and the aforementioned laser driver. If high-speed luminescence control is performed by control circuit of real time APC which was explained in the 2nd example, the influence of a strike rhe inductance and strike rhe capacitance will become larger. If a difference is in the length and width of face of an electrode pattern of wiring between the drive driver section and each laser chip in the case of a multi-beam, the form of each beam wave at the time of luminescence will change delicately for the reason mentioned above, consequently concentration nonuniformity etc. will occur, and picture grace will fall.

[0044] In order to avoid this, a pattern design is performed that the length and the size of each mounting pattern in drawing 10 should be made equal so that it may become the following relations at least.

[0045]

[Equation 1] $L11 \cdot L21$, $L12 \cdot L22$, $d11 \cdot d21$, and $d12 \cdot d22$ (4th example) drawing 11 show the composition of the 4th example. The difference between the 1st example and the 4th example is the point of having set to one the constant-current drive circuit which impresses a bias current to laser. That is, the bias current is passed on two laser 10a and 10b with the transistor 22 of drawing 11. It is connected with the cathode of Laser 10a and 10b through resistance 72 and 73 and diodes 70 and 71 from the collector of a transistor 22. Diodes 70 and 71 are the diodes of the high-speed response for switching. Diodes 70 and 71 and resistance 72 and 73 are decoupling circuits which prevent that the influence attains to other laser, when switching of each laser is performed with the differential current switch transistors 33, 34, 35, and 36. Since it is the same as an example 1, operation of each part of the above is omitted. The cost cut of a bias-current drive circuit is aimed at by this example. In this example, it is effective, so that the number of laser increases.

[0046]

[Effect of the Invention] As explained above, by invention of a claim 1, the influence of heat interference can be decreased by always impressing the bias current of the grade which does not carry out laser luminescence to each light-emitting part of semiconductor laser, and heating each light-emitting part of laser. A cost cut can be measured by sharing this bias-current control circuit.

[0047] By invention of a claim 2, it can prevent that a laser beam is discharged carelessly by setting to the greatest value in the bias current needed for every light-emitting part at the time of bias-current adjustment.

[0048] Since time will be taken if a bias current is sequentially controlled for every light-emitting part, by invention of a claim 3, the bias current of all light-emitting parts can be summarized at once, it can set to an optimum value, and bias-current adjustment time can be shortened by holding to constant value after it.

[0049] by invention of a claim 4, dispersion which is the picture concentration in a LASER beam printer can be prevented by adjusting dispersion for each light-emitting part of every about the quantity of light at the time of luminescence in addition to the effect of the invention of a claim 1

[0050] At invention of a claim 5, in addition to the effect of the invention of a claim 4, in case dispersion for every light-emitting part is adjusted, adjustment of the luminescence quantity of light can be finished in a short time by adjusting for a short time and the rest holding the value.

[0051] In invention of a claim 6, passing a bias current further, in case dispersion for every light-emitting part is adjusted, by controlling the quantity of light by real time, quantity of light change can be prevented by short-time thermal change, and the picture concentration nonuniformity of a LASER beam

printer can be prevented.

[0052] In invention of a claim 7, since both control interferes and there is when controlling the quantity of light by real time, passing a bias current, and adjusting a bias current and a real-time light control operates, it can prevent both control interfering and suiting by enabling a halt of a real-time light control.

[0053] Adjustment of a bias current can be shortened in invention of a claim 8. Although a value will vary in the degree of adjustment by heat interference of each light-emitting part if the bias current is furthermore adjusted individually, the influence of heat interference can be prevented by adjusting at once.

[0054] In invention of a claim 9, since a bias current can be pulled up just before laser beam lighting, time to laser beam lighting can be shortened.

[0055] In invention of a claim 10, since the set point of a bias current is defined by trial of multiple times, a setting error becomes small and it can respond also to the performance degradation of semiconductor laser.

[0056] By invention of a claim 11, dispersion in the response characteristic of each laser is abolished by making equal a wire length and wiring width of face. The picture which has a homogeneous pixel now can be formed.

[Translation done.]

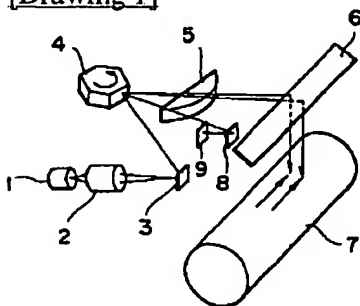
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

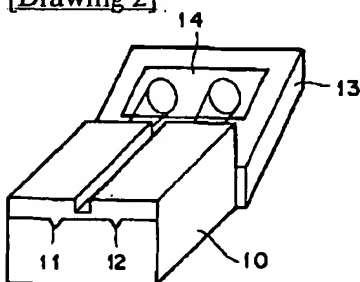
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

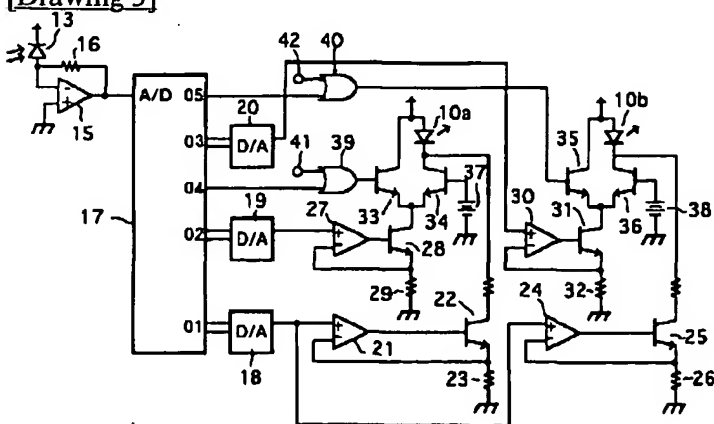
[Drawing 1]



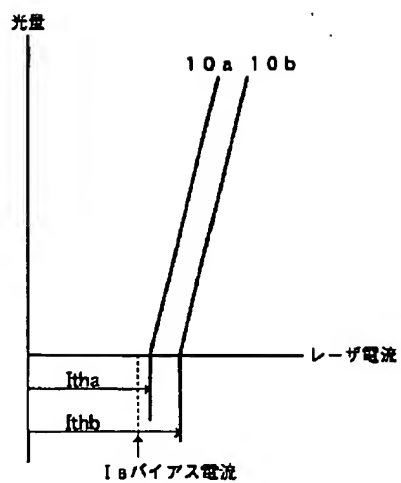
[Drawing 2]



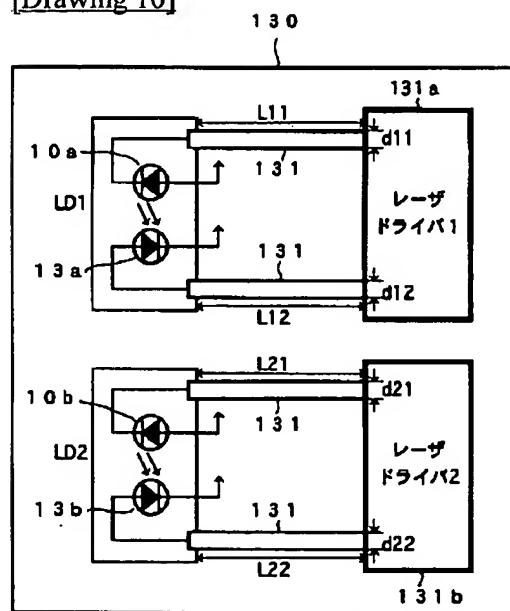
[Drawing 3]



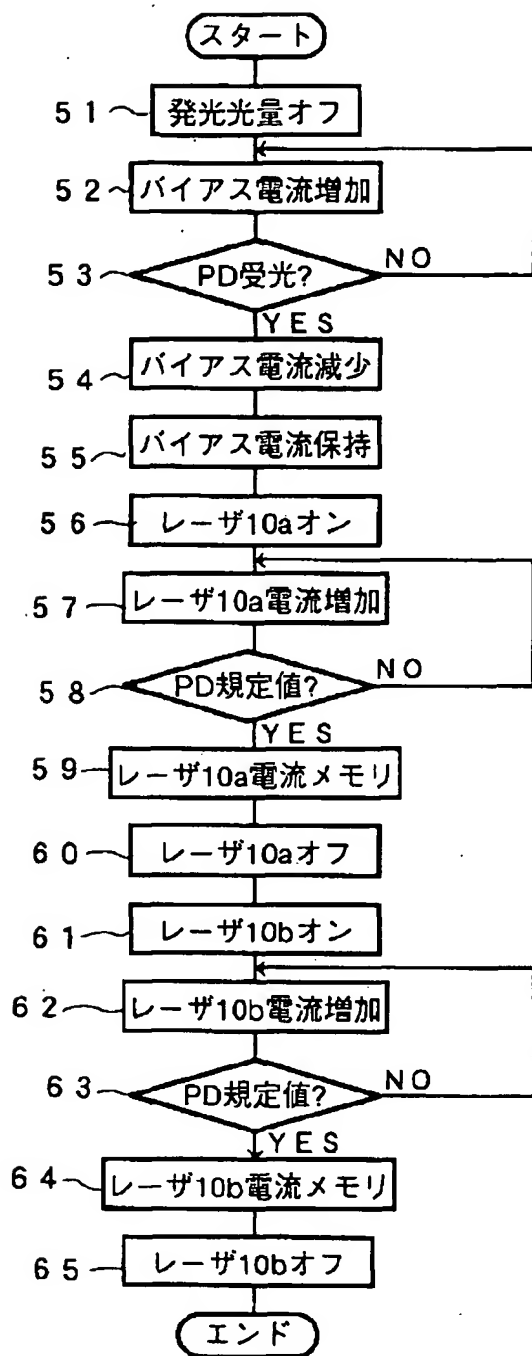
[Drawing 5]



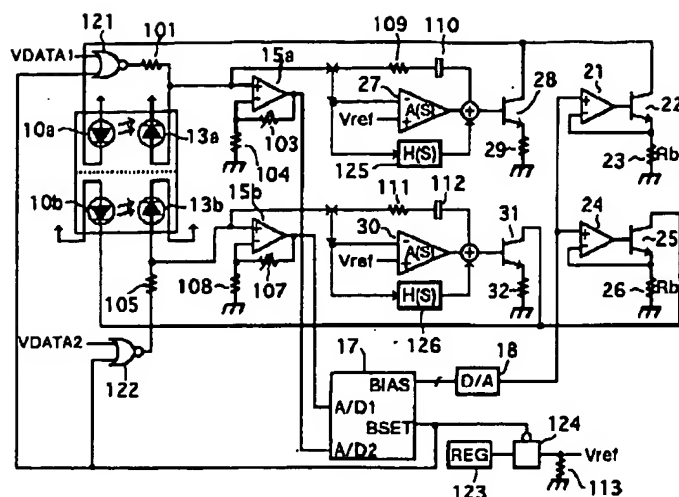
[Drawing 10]



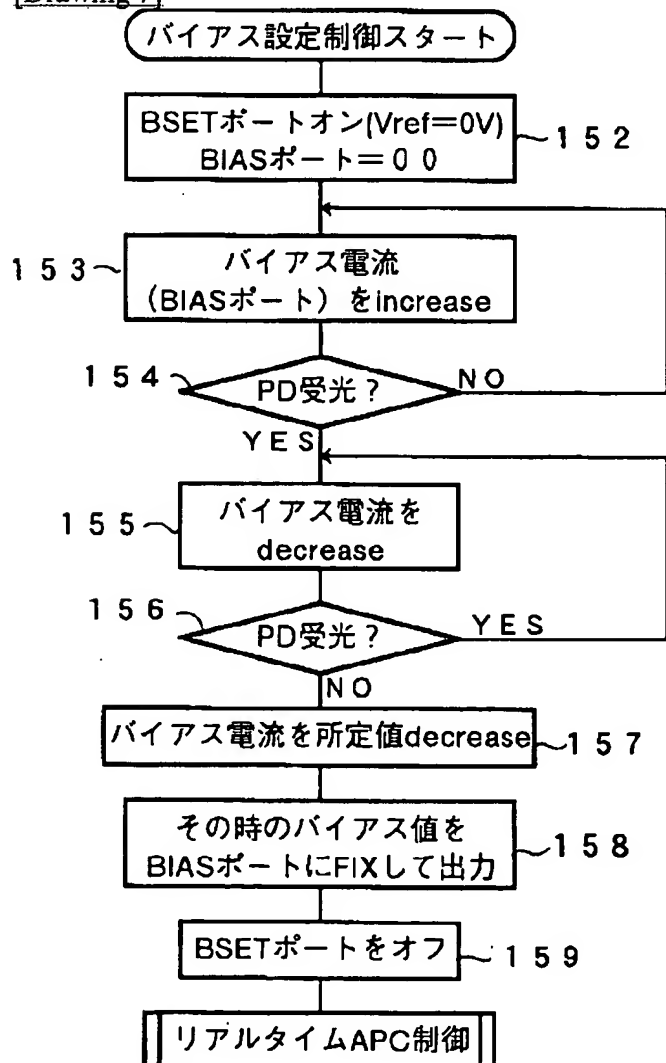
[Drawing 4]



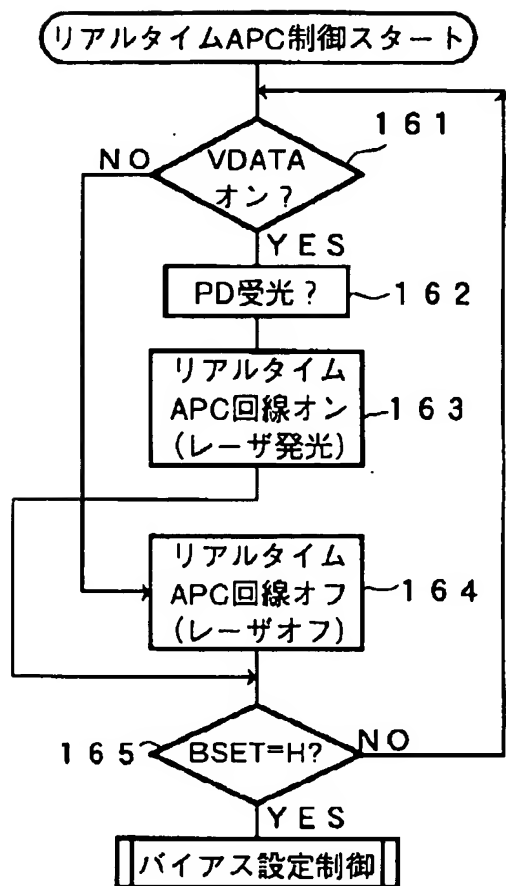
[Drawing 6]



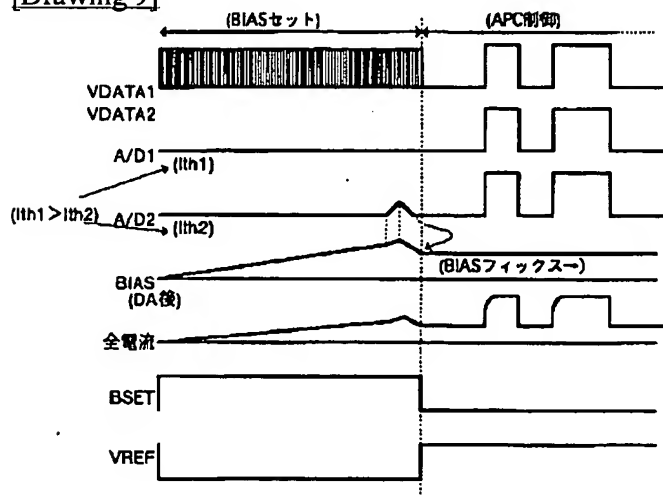
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 11]

